

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-18055

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 33/00			H 0 1 L 33/00	M
G 0 2 B 27/00			31/12	B
H 0 1 L 31/12			G 0 2 B 27/00	J

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

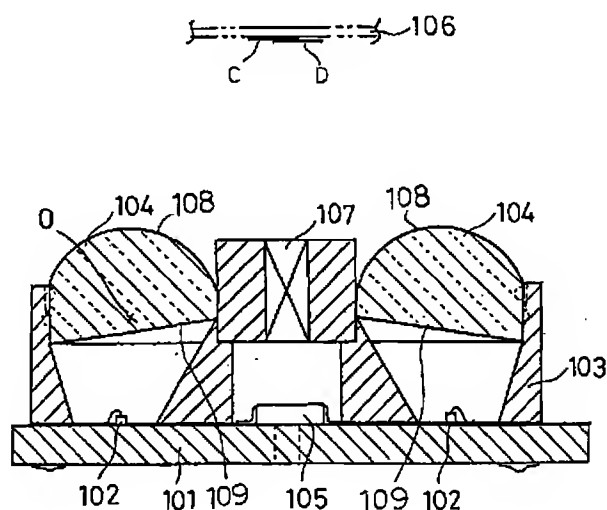
(21) 出願番号	特願平8-127139	(71) 出願人	000001889
(62) 分割の表示	特願昭63-187731の分割		三洋電機株式会社
(22) 出願日	昭和63年(1988) 7月27日		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
		(71) 出願人	000214892
			鳥取三洋電機株式会社
			鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地
		(72) 発明者	保本 正美
			鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
			三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	沢田 俊行
			鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
			三洋電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 受光素子付線状光源

(57) 【要約】

【課題】 棒状レンズに光拡散効果と集光効果とを持たせることにより照射巾を広くさせ、また、堅牢で取扱い易い受光素子付線状光源を提供すること。

【解決手段】 基板101の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオード102と、その発光ダイオードの列と平行に基板の同一面上に設けられた受光素子アレイ105と、発光ダイオードの列に平行な稜線を有し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄に光を指向させる長尺レンズ体104とを具備した受光素子付線状光源であって、レンズ体104は、レンズ面108と、このレンズ面の曲率中心の下方に設けられた前記レンズ面の半径より大きい半径の曲面又は平面からなる下面109を具備することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、その基板の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードの列と平行に前記基板の同一面上に設けられた受光素子アレイと、前記発光ダイオードの列に平行な稜線を有し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄に光を指向させる長尺レンズ体とを具備した受光素子付線状光源であって、前記レンズ体は、レンズ面と、該レンズ面の曲率中心の下方に設けられた前記レンズ面の半径より大きい半径の曲面又は平面からなる下面を具備することを特徴とする受光素子付線状光源。

【請求項 2】 基板と、その基板の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードの列と平行に前記基板の同一面上に設けられた受光素子アレイと、前記発光ダイオードの列に平行な稜線を有し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄に光を指向させる樹脂製の長尺レンズ体とを具備した受光素子付線状光源であって、前記発光ダイオードの列は前記受光素子アレイの列の両側に設けられ、前記長尺レンズ体は前記受光素子アレイの上方に配置される光学手段を保持する保持手段に固定されている事を特徴とする受光素子付線状光源。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は受光素子付線状光源に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、整列した発光ダイオード上に棒状レンズを配置して原稿照明用等の線状光源とすることがなされてきたが、実用になっているのは、特開昭 58-225673 号公報、特開昭 60-129714 号公報等の様な、棒状レンズとしてガラス等の円柱レンズを用いるものである。

【0003】 斯る円柱レンズは長尺になっても適当な強度と一定の光学特性を保つことができるが、図 5 に斜線を施こして示す様に円柱レンズ 54 がいわゆる集光レンズの働きをするのは中央部のみであり、全体的に複雑な光路をとると共に照射面以外に放出される光も比較的多い。これは (1) 原稿面等の照射面において所定の巾、所定の照度の照明を行うのに円柱レンズの直径の大きさ、中心の位置の設計が困難である事を意味し、かつ、(2) 発光ダイオード 52 の位置が棒状レンズ 54 の中心軸に対し直交する方向へのずれ量をもつ (以後横ずれという) と、光束は大きく変位し、照射面での照射光の直線性が失われる事を意味する。従って例えば直径 5 mm のガラス製棒状レンズを用いレンズ中心と発光ダイオードとの距離を 6 mm とし、レンズ面と照射面の距離を 6 mm とすると、照射巾は 1.5 mm 得られるはずであるが、この時の発光ダイオードを列の中心からの横ずれ

許容量 $\pm 50 \mu\text{m}$ という厳しさに整列させても実際には有効照射巾 1.2 mm しか得られない。また一般に照射巾は線状光源や読取素子の取付作業を容易にするため、1.0 ~ 3.0 mm と出来るだけ巾広い事が要求されるが、上述した円柱の棒状レンズでは照射巾を広くすると照度が低下し、しかも発光ダイオードの横ずれも規定照射面での部分的照度低下 (照度ムラ) を招くので、好ましいものではない。

【0004】 一方、光束を複数本として照射巾を広げる方法が検討されており、例えば特開昭 60-147177 号公報は反射枠を用いて光束を 3 本とし照射巾を広げ、特開昭 60-230620 号公報は発光ダイオードを 2 列並列配置する方法を提案している。しかし乍ら前者の方法は、反射面効果を大きくするためには反射面を十分に低傾斜させなければならないので線状光源 (製品) の巾が広くなり、広くなると光路長が長くなるので照度が低下する (照度は光路長の 2 乗に比例して低下する) という矛盾がある。実用化されている多くの線状光源は反射枠を具備しているが、それは光閉込用の反射面であって、光束指向用反射面ではない。また後者は発光ダイオード数が倍必要なので、高価になるばかりか駆動電源の大電力化、発熱量の増大などを伴い好ましくない。

【0005】 またこれらの線状光源は発光ダイオードの真上への光を利用するため、受光素子アレイと組合せる時、特開昭 59-143145 号公報、特開昭 60-230619 号公報、実開昭 62-138468 号公報の如く発光ダイオード載置面を照射面に対し傾斜させて用いている。このため仕様に定められた照射巾で所定照度の照射光束 (これらは概ね基板面に垂直な方向で定義される) が得られなくなったり、光軸あわせが煩雑になったり、傾斜面や凹部を有した特殊な支持体を必要とするなど取扱い難いものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上述の点を考慮し、棒状レンズに光拡散効果と集光効果とを持たせることにより照射巾を広くさせ、また、堅牢で取扱い易い受光素子付線状光源を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基板と、その基板の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードの列と平行に前記基板の同一面上に設けられた受光素子アレイと、前記発光ダイオードの列に平行な稜線を有し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄に光を指向させる長尺レンズ体とを具備した受光素子付線状光源であって、前記レンズ体は、レンズ面と、該レンズ面の曲率中心の下方に設けられた前記レンズ面の半径より大きい半径の曲面又は平面からなる下面を具備することを特徴とする。

【0008】また、本発明は、基板と、その基板の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードの列と平行に前記基板の同一平面上に設けられた受光素子アレイと、前記発光ダイオードの列に平行な稜線を有し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄に光を指向させる樹脂製の長尺レンズ体とを具備した受光素子付線状光源であって、前記発光ダイオードの列は前記受光素子アレイの列の両側に設けられ、前記長尺レンズ体は前記受光素子アレイの上方に配置される光学手段を保持する保持手段に固定されている事の特徴とする。

【0009】上記構成によって、発光ダイオード上方で下面における屈折率、棒状レンズ厚みによる光拡散効果が得られ、上方レンズ面での集光性を有効照射巾端縁に指向させることで照射巾を広くさせ、棒状レンズ下面面積が大きくなることで棒状レンズは堅牢となり、基準位置が明確で照射巾が広いことにより取扱い容易となり、かつ一平面上に受光素子を配置できるのでさらに扱い易くなる。

【0010】

【発明の実施の形態】まず、図1～2を参照して線状光源部分の基本的な点について説明する。図1(a)，

(b)において、1は長尺な基板であり、例えば巾6mm、長さ350mmのガラスエポキシ樹脂基板などからなり、表面もしくは表裏面にプリントパターン(図示せず)を有し、好ましくは配線領域を除いて表面最表層に光反射性白色塗料が塗布してある。2、2・・・はその基板1の上に1列に整列して載置固着され、配線が施こされた発光ダイオードで、例えば1辺0.2～0.4mmの略さいころ状をなしたGaP、GaAsP等からなり、3～8mm間隔で配置されている。3は先端を溶着されたピン31、31・・・とかシート接着剤(図示せず)などで基板1に固着された枠体で、発光ダイオード2、2・・・の列に沿う光反射性の側壁32、32と発光ダイオード2、2・・・を1乃至数個毎に仕切る高さの低い仕切反射面33、33・・・とで発光ダイオード2、2・・・を囲繞し、反射枠を形成しており、両端には棒状レンズを固定するための固定用孔34、34を有し、側壁32、32の内側には細長い孔又は窪からなる係止部35、35が設けてある。

【0011】4は発光ダイオード2の上方に位置する様に枠体3に固定された棒状レンズで、略かまぼこ状をなしたアクリル樹脂等の樹脂成型品からなり、その稜線方向が発光ダイオード2、2・・・の整列方向と平行になるように固定用孔34、34に先端突起41、41を挿入嵌合してなる。またこの棒状レンズ4は上部に単一半径の曲面からなり枠体3開口幅の全てを覆うレンズ面4

2を有し、下方にはレンズ面42の半径より充分大きい半径の曲面又は平面からなる略平坦で仕切反射面33、33・・・頂部に当接する下面23を有し、両側壁には係止部35、35に係合する筋状突起44、44を有している。

【0012】係る構成において、光は図2(a)に斜線部で示すような光束となって進む。光反射性の側壁32、32は従来と同様光を枠体3内に閉じこめる働きをするもので、側壁32、32それ自体により照光面に光を指向するような例えば傾斜角45度未満といった大きな傾きをもつものではなく、巾を充分狭くしたい時は基板表面に垂直となってもよい。棒状レンズ4の下部においては光拡散効果をもたらすように構成されるが、それはいわゆる光溜め現象であって光散乱現象ではない。即ち下面において光が多方向から効率よく入射する様に高さや面状態を工夫する事、棒状レンズの屈折率と棒状レンズの厚みを考慮する事により棒状レンズ下層部において光吸収少なく光の進路を拡大する様に工夫する事により上方へ向う光が効率よくかつ広範囲にわたる様にする。この光の状態は、例えば棒状レンズ中の所望位置(例えば反射枠高さ:反射枠高さとは側壁32、32の反射面の上部(図2(a)のA位置)以後基準値といい、発光ダイオード2に向う側を+、照射面側を-として高さ表示を行う)に樹脂界面(空気の薄い層)を配置すると光束の強い箇所は輝いてみえるので目視で光溜め状態を確認できるし、また光線の1本1本の進路を演算し所定輝度の箇所をプロットさせるコンピュータシミュレーションによっても推測できる。

【0013】そしてこのように拡大した光を上部のレンズ面で照射面に導く。この時光は照射面の所望部分の両側(線状照射領域の長手辺近傍)に光強度の強い部分を導くようにすると輪郭が高照度になって位置確認が行い易いばかりでなく受光素子の読取誤も少ない。また、拡大した光束を導くのであるから枠体3の開口幅の全てを当該レンズ面で覆うようにするのが高効率化のために好ましい。図2(a)の状態における輝度分布、即ち棒状レンズの長手方向に直交する面での輝度分布を示したのが同図(b)であり、輝度分布は略M字状(B)をなしている。

【0014】より具体的に例示する。以下の表は基準値の高さ(発光ダイオード2からA点までの高さ)3.0mm、照射距離はレンズ面頂部から6.0mm、棒状レンズの屈折率1.490とした時のもので、下面(平面)の高さ(1)、上部レンズ面の曲率中心(O)の高さはいずれも基準値からの高さである。

【0015】

【表1】

	ロット NO.	レンズ面(42)の		下面(43)の 高さ	断面 輝度分布	有効 照射巾
		半径	高さ			
		mm	mm	mm		mm
好 ま し い 例	イ	2.5	0.0	1.0	M字状	2.5
	ロ	2.5	0.0	0.0	M字状	2.2
	ハ	2.5	0.5	0.0	M字状	2.7
	ニ	2.5	1.0	-1.0	M字状	2.5
従 来 例	ホ	2.5	0.0	-1.0	逆U字状	1.0
	ヘ	2.5	0.5	-1.0	逆U字状	1.5
	ト	4.2	2.0	0.6	逆U字状	0.5

【0016】上述した図2(a), (b)は上記表のロット(イ)に対応し、ロット(ホ)は前記特開昭60-147177号公報にも記載されている図3(a), (b)に示す線状光源の場合である。

【0017】この様に、照度を高くし、巾の広い照明を行うための条件としては、1つにはレンズ体下方に効果的光溜を行うもので、下面として略平面、即ち平面又は上側レンズ面の半径より充分大きい。例えば5倍以上の半径の曲面でこれを構成し、この下面を上側レンズ面の下方に配置することである。

【0018】また別の検討による条件は、照射面の有効照射領域の長手辺近傍に光強度の強い光束を指向させること、言いかえると棒状レンズの長手方向に直交する面での輝度分布を略M字状とするもので、そのための1つの方法としては上部レンズ面の中心の下方に下面を配置し、上部レンズ面の曲率中心を発光ダイオードから照射面までの距離の略1/4地点近傍に配置することである。この場合には屈折率が添加物によって1.40~1.90迄変化するガラスよりも、1.49近傍の屈折率で枠体と密着性のよい樹脂製棒状レンズを用いる方がよい。これは発光ダイオードは点灯により発熱するので温度変化によって光学的配置が変化しないこと、また振動等によっても光学的配置が変化しないことが好ましく、その為には屈折率を調整して光学的配置を定め、硬質なガラスに対し枠体や基板を矯正するよりも、レンズの厚みや形状で光学的配置を定め枠体もしくは基板との密着性を高める方が好ましいからである。そして特に上述した例の如く棒状レンズの下方に略平坦な下面と一定の厚み部分があると密着性は著しく向上する。

【0019】また下面が略平坦である事により発光ダイオードの前述した横ずれに対する許容量が大きくなる。例えば上述したロット(イ)の場合、発光ダイオードの列の中心からの横ずれ許容量は±100μmと、前述の円柱レンズの倍のゆとりがある。

【0020】そして上側のレンズ面は複数の曲面もしくは放物曲面でもよいが樹脂成型上は単一半径の円弧が好

ましい。

【0021】斯る条件を満足させた場合、照射面を発光ダイオードの真上より偏位させることができる。図4はその場合の一実施例を示しており、基板101の一平面上に2列の発光ダイオード102, 102...を配置すると共にその列の中央部に1次元アモルファスシリコンアレイ等の受光素子アレイ105を3つの列が互いに平行になる様に配置した受光素子付線状光源を示している。棒状レンズ104, 104は前述の場合同様、レンズ面108と下面109を有する長尺なアクリル樹脂等からなるが、光溜め領域が一侧(内側)から他側(外側)に向って漸次変化させてあり、列の内側に向って上側レンズ面は大きく露出開放されている。これによって発光ダイオード102, 102...の列の光は原稿等106の照射面において、1側の強照度領域が受光素子アレイ105の略真上となる様な受光素子アレイ寄りの照射巾(C)(D)で照明される。

【0022】また図4において、107は受光素子アレイ105の上方に配置された短焦点レンズアレイ等の光学手段であるが、棒状レンズ104, 104に挟持される様に棒状レンズ104, 104同様、枠体103に固定される事によって長手方向の光軸あわせが容易となり、かつ使用中の光軸ずれも生じ難い。

【0023】そして、この様に一平面上に線状光源と受光素子が配置されているので、光学読取装置、ファクシミリ、複写機等の装置に取り付ける時、単に光軸あわせが容易というだけではなく、平面支持が可能のため従来必要としていた傾斜面や凹部を有する特殊な支持体が不要となり、また照射巾や照度が取付角度によって変動することもない。

【0024】尚、この例において発光ダイオード102, 102...の列は2列としたが1列にしてもよい。しかし2列であれば受光素子アレイ105の配置において、平行線の略中央に直線配置する事になるので平行度の確認が容易となること、光学手段107を長辺両側から棒状レンズ等で支持するので軸ずれが生じ難いことな

どの長所があり、好ましい。

【0025】また、これらの実施例において、棒状レンズ4、104、104の長手方向端縁（固定用の先端突起の近傍）においては照度低下をまぬがれないので、棒状レンズ等を有効照射長より長くするか若しくは照度向上のための他の工夫がなされる。従って上述した棒状レンズの光学条件は少なくとも長手方向略中央部において適用される。

【0026】

【発明の効果】上記のように本発明の受光素子付線状光源は、照度が高く広い照射巾の線状光源を得ることができ、また、整列した複数の発光ダイオードと受光素子アレイの平面支持ができるため、装置への取付・光軸あわせが確実かつ容易に行え、しかも線状光源の製造にあたっては発光ダイオード横ずれ許容量が大きいので製造し易く、使用にあたっては構成部品の密着性がよいので堅牢で耐久性がよい。さらにまた、受光素子アレイの配置において、発光ダイオードアレイの2つの平行線の略中央に直線配置する事になるので平行度の確認が容易となり、光学手段を長辺両側から棒状レンズ等で支持するの

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に用いる線状光源の基本的な構成を説明するための断面図であり、(a)は長手方向に沿った断面図、(b)は長手方向に垂直な方向の断面*

*図である。

【図2】(a)は図1(b)の状態における光源の光束を模式的に示す説明図、(b)はその輝度分布図である。

【図3】(a)は従来例の模式図、(b)はその輝度分布図である。

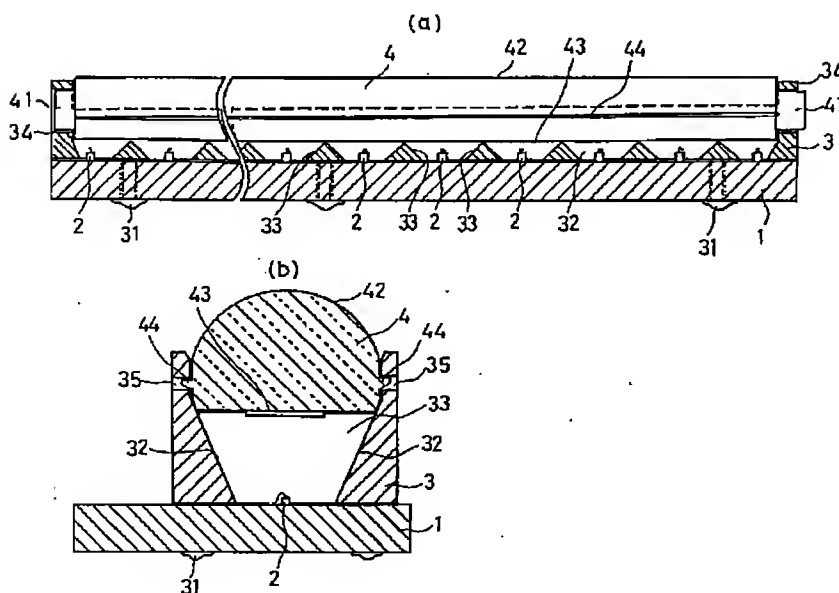
【図4】本発明の一実施例に係る受光素子付線状光源の断面図である。

【図5】従来の線状光源の光束を模式的に示す説明図である。

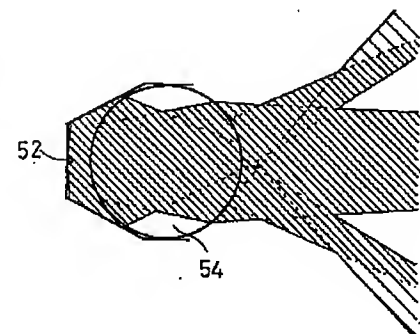
【符号の説明】

1	基板
101	基板
2	発光ダイオード
102	発光ダイオード
3	枠体
103	枠体
4	棒状レンズ
104	棒状レンズ
42	レンズ面
108	レンズ面
43	下面
109	下面
105	受光素子アレイ
107	光学手段

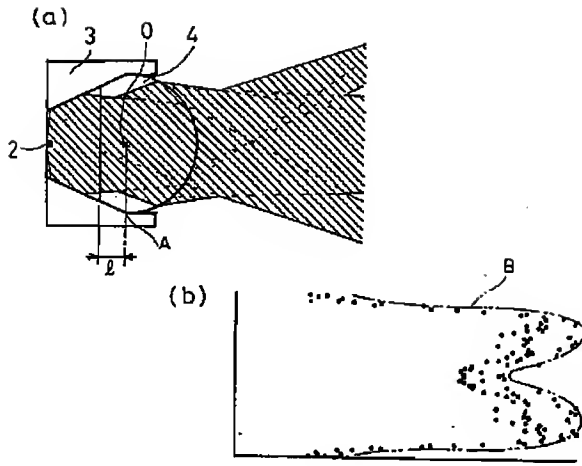
【図1】



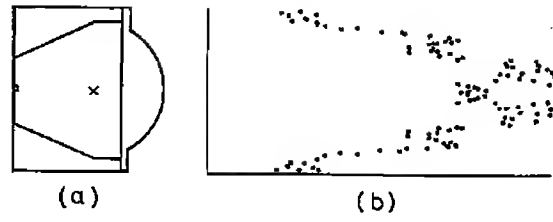
【図5】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

